

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-317427

(43) 公開日 平成4年(1992)11月9日

(51) Int.Cl.¹

C 0 3 B 11/00

識別記号

庁内整理番号

E 7821-4G

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-85074

(22) 出願日 平成3年(1991)4月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1008番地

(72) 発明者 細見 明

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 井上 幸志

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 正二

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

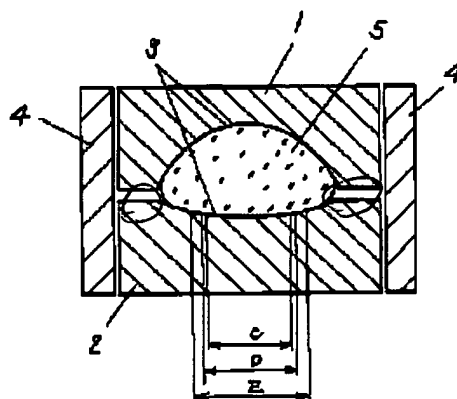
(54) 【発明の名称】 球面成形レンズ

(57) 【要約】

【目的】 各種光学機器に使用される球面レンズ成形型とその成形型を用いて成形されたレンズにおいて、成形型の加工におけるタクトアップと良質のレンズを効率的に得ることを目的とする。

【構成】 一対の成形型1、2の軸芯を合致させて上下方向に摺動可能な胴型4を設け、前記一対の成形型1、2と前記胴型4が形成する空間内部にガラス素材を充填してのちこれら全体を加熱して押圧成形する成形方法において、前記成形型1、2の球面加工径3がレンズ5の光学有効径C+（レンズ収縮量E-成形型収縮量D）である成形型1、2を用いて成形することにより、いかなる成形手段をこうじようととも所望レンズの光学有効面は確実に確保できて良質のレンズが得られる。

1 --- 上 型
2 --- 下 型
3 --- 球 面 形 状
4 --- 胴 型
5 --- レ ン ズ
C --- 常 温 での 金 型 光 学 有 効 径
D --- 高 温 での 金 型 光 学 有 効 径
E --- 高 温 での レ ン ズ 光 学 有 効 径



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学機能面が球面形状を有する一对の成形型と、前記一对の成形型の軸芯を合致させて上下方向に摺動させる胴型とを有する球面レンズ成形型であって、前記成形型の球面加工径を実質的にレンズの光学有効径+加熱温度から常温までのレンズ収縮長さ+加熱温度から常温までの成形型収縮長さの関係としたことを特徴とする球面レンズ成形型。

【請求項2】 成形型の球面加工径を実質的にレンズの光学有効径+加熱温度から常温までのレンズ収縮長さ+加熱温度から常温までの成形型収縮長さの関係としたことを特徴とする球面レンズ成形型によって製造される球面成形レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光学機器に使用される球面レンズを精密ガラス成形法により成形する球面レンズ成形型と球面成形レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 球面レンズの加工は研磨工程からなる従来からの技術ではあるが、近年ムービー等の小型軽量化の競争においてレンズも小型軽量化を要求されつつある。

【0003】 現在では1/8インチCCD対応のレンズも出現しており小型軽量化が進んでいる。更には1/4インチCCD対応のレンズについても各社では考えられている段階にある。1/4インチCCD対応のレンズ小型化の実用化が進むにつれ形状精度等の向上も要求されるため研磨による加工技術だけでは対応が難しくなりつつある。

【0004】 更に1/4インチ対応のレンズ小型化に伴うことによりチャック等の問題などから研磨加工法では研磨が出来ないなど困難が予測できる。

【0005】 そこで光学レンズを研磨工程なく1度で成形するために一発成形が試みられ実用段階にある。このような一発成形では、得ようとしているレンズに対応した成形型を製作して成形に用いればよい。

【0006】 しかしながら成形時の加熱、冷却時には、成形型及び非成形素材であるガラス素材が夫々材料の熱特性に応じて膨脹、収縮が起こる。一般的にガラス素材は、使用される成形型より熱膨脹係数が大きく収縮量も大きいため、通常成形型は室温時に必要なレンズ形状が光学有効面に転写されるように製作される。

【0007】 しかしながら成形型の光学機能面に形成した球面形状の加工範囲と成形後レンズの転写範囲の関係については公知例を見ない。

【0008】 図2は従来の金型を用いて高温時においてレンズが成形された直後の状態を示し、成形型の構成は上型11、下型12、胴型13によって構成される。

【0009】 上型11、下型12のレンズ機能面には球

2

面形状14が形成されている。胴型13はこれらの上型11、下型12を軸芯を一致させて摺動自在に保持するものである。成形されたレンズ15は図2のAに示すレンズ有効径より充分外周方向にはみ出して転写が行われている。この状態で成形されたレンズ15を冷却してもレンズ有効径Aからのみ出し量が多いため、レンズ15の収縮量が大きくても所望のレンズ有効径Aまで転写することができる。

【0010】 レンズ有効径Aの外側まで充分な転写を行うことにより所望の性能のレンズをより安定に成形することができる。即ち十分な転写を行う条件として、図中Aで示すレンズ有効径から頂点16まで転写余剰分Bをいかに大きくすることによって決定される。又充填されるガラス素材を正確に計量することも転写を確実にする1つの条件となっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら図2において転写余剰分Bをより大きくするにも限界があり、以下のような問題点があった。

【0012】 第1に必要以上に転写余剰分を大きくすれば上型11、下型12の対向する平坦な部分同士が接触して所望のレンズ厚が得られなくなる。

【0013】 第2に加工径が大きくなれば成形型の加工時に工具摩耗等により所望のレンズ面形状が得られにくい。及び加工後のポリシング時には、形状精度出しのため必要以上の工数がかかりロスも大きい。

【0014】 第3に転写余剰部を大きくすれば成形型及び胴型の外形が大きくなり、従って全体の熱容量が増すため成形型の昇温、冷却時に時間がかかる。

【0015】 本発明はこのような従来の成形型によって製造されるレンズの問題点に鑑みてなされたものであって、所望のレンズ厚を得ると共に成形型の球面加工径を必要最小限とし、成形型の所望のレンズ面形状を得ると共に成形型全体の熱容量を少なくしてレンズ成形の効率を高めることを技術的課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】 本発明は一对の成形型の軸芯を合致させて上下方向に摺動させる胴型とを有し、成形型の球面加工径を実質的にレンズの光学有効径+加熱温度から常温までのレンズ収縮長さ+加熱温度から常温までの成形型収縮長さの関係としたことを特徴とする球面レンズ成形型によって製造される球面成形レンズである。

【0017】

【作用】 このような特徴を有する本発明によれば、成形型の球面加工径を光学有効径+加熱温度から常温までのレンズ収縮長さ+加熱温度から常温までの成形型収縮長さとしたことにより、これらの成形型の全体を加熱してガラス素材を一对の成形時に充填し押圧成形すると、常温となればレンズと成形型の収縮量の差によって成形さ

3

れるレンズに所望の光学有効径を得るようにしている。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。

【0019】図1は本発明の一実施例によるレンズとそのレンズを製造するために用いられる成型型の構成を示す概略図である。本実施例においても上型1と下型2とは相対向する面に夫々球面形状3が成形されている。

【0020】上型1、下型2はその軸に沿って上下に胴型4によって摺動自在に保持されることは、前述した従来例と同様である。さて本実施例において上型1、下型2と成形されたレンズ5との熱膨脹及び収縮の関係について、以下に詳細に説明する。図1においては所望の光学有効面と同一径に加工された上型1、下型2の球面形状加工径をCで示している。Cは上型1、下型2の常温での金型光学有効範囲である。この金型光学有効径Cは成型型の加熱により成型型素材の熱膨脹係数に応じて膨脹する。図中のDは高温での金型光学有効面の径を示しており、高温下では金型光学有効径Dは常温の有効径Cよりも大きくなる。一方ガラス素材は成型型の熱膨脹係数よりも一般的に大きく、特にガラス素材が軟化する温度領域においては急激な膨脹及び収縮を示す。従って変形が開始したガラス素材は、高温でのレンズ光学有効径Eまで転写が行われ所望のレンズ形状が得られる。ここで高温でのレンズ光学有効径Eは、変形が完了したレンズが冷却され高温に至るまでに収縮する量だけあらかじめ大きく見積もる必要がある。そこで本発明ではレンズ及び成型型の収縮量を正しく把握しておくことによって常温における型の最適な球面形状の加工範囲を定めるようにしている。即ち常温での金型光学有効面は、所望のレンズの光学有効面+レンズ収縮量-成型型収縮量とする。

【0021】次に本実施例による成型型及びガラス素材の熱特性とレンズ形状の関係について説明する。ここで金型の熱膨脹係数を 60×10^{-6} 、ガラス素材の室温(20℃)から弾性変形領域(20~530℃)までの熱膨脹係数を 93×10^{-6} 、弾性変形領域から塑性変形領域(530℃~680℃)の熱膨脹係数を 2441×10^{-6} とする。こうして急激な膨脹及び収縮する箇所を

4

計算で求める。例えば所望レンズの光学有効径φを10.10とし、常温での金型有効径Cを成型型の680℃までの加熱によって0.03mm、即ちDの径まで膨脹するものとする。一方ガラス素材が軟化する温度領域ではガラス素材の径は10.10から0.17mm膨脹し、高温でのレンズ有効径Eとなる。従って常温での金型光学有効径を得ようとするればその球面加工範囲は $(\phi 10.10) + (0.17 - 0.034) = \phi 10.236$ の径となる。ここでガラス素材は例えばホウケイ酸バリウム系で生成され、芯取り後のレンズ系をφ11.3、レンズの内圧を4.37mmとする両凸レンズを製造することができた。

【0022】このように常温で金型光学有効径の球面加工をした金型において成形した球面レンズは確実に所望レンズの光学有効径を得ることができる。

【0023】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、上述した定義から所望の光学有効径の球面加工を行うことによって如何なる成形手段としても、所望のレンズの光学有効径を確保することができた。

【0024】又球面加工範囲を必要最小限とすることができ、成型型全体の熱容量を小さくして成形の効率を高めることが可能である。又加工作業においても球面加工範囲と加工後のポリシング範囲などが明確に把握できるため、効率良く球面加工を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

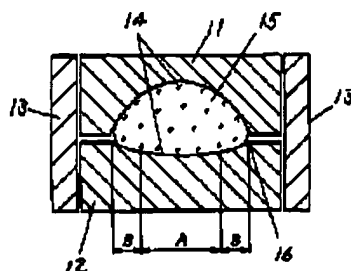
【図1】本発明の一実施例による球面成形レンズと、球面レンズ成型型の構成を示す断面図

【図2】従来の球面成形レンズと、球面レンズ成型型の構成を示す断面図

【符号の説明】

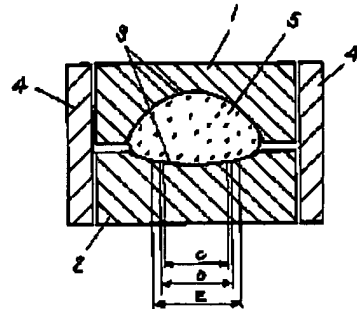
- 1 上型
- 2 下型
- 3 球面形状
- 4 胴型
- 5 レンズ
- C 常温での金型光学有効径
- D 高温での金型光学有効径
- E 高温でのレンズ光学有効径

【図2】



【図1】

- 1...上壁
 2...下壁
 3...凹部形状
 4...頂面
 5...レンズ
 6...凹部での全反射光有効径
 7...凹部での全反射光有効径
 8...凹部でのレンズ光有効径



フロントページの続き

(72)発明者 清水 義之

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器

産業株式会社内